



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

⑪ Veröffentlichungsnummer: 0 429 000 A2

⑫

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑬ Anmeldenummer: 90121851.1

⑭ Int. Cl. 5: H04H 1/00

⑮ Anmelddatum: 15.11.90

⑯ Priorität: 20.11.89 DE 3938457

⑰ Anmelder: GRUNDIG E.M.V.  
Elektro-Mechanische Versuchsanstalt Max  
Grundig holländ. Stiftung & Co. KG.  
Kurgartenstrasse 37  
W-8510 FÜRTH/Bay.(DE)

⑰ Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
29.05.91 Patentblatt 91/22

⑱ Erfinder: Liebig, Peter, Grundig E.M.V.  
holländ, Stiftung & Co Kg., Kurgartenstrasse  
37  
W-8510 Fuerth(DE)

⑲ Benannte Vertragsstaaten:  
DE FR GB IT

⑳ RDS-Rundfunkempfänger mit einer Einrichtung zur länderspezifischen Auswertung von RDS-Daten.

㉑ Die mit dem Radio-Daten-System parallel zum Rundfunkprogramm übermittelten Abstimm-, Schalt- und Betriebsinformationen erfordern zum Teil eine länderspezifische Auswertung, da die Übertragungseigenschaften und der Bedienkomfort eines RDS-Rundfunkempfängers nur durch Anpassen an die sendetechnischen und sprachlichen Gegebenheiten des jeweiligen Landes optimiert werden können.

Um zu vermeiden, für den Geräteexport eine

Vielzahl länderspezifischer Gerätvarianten produzieren zu müssen, wird ein RDS-Rundfunkempfänger, insbesondere ein RDS-Autoradio offenbart, bei dem die länderspezifische Auswertung bzw. Anzeige der im RDS-Datensignal enthaltenen Informationen automatisch in Abhängigkeit der mit dem PI-Code empfangenen Länderkennung erfolgt.

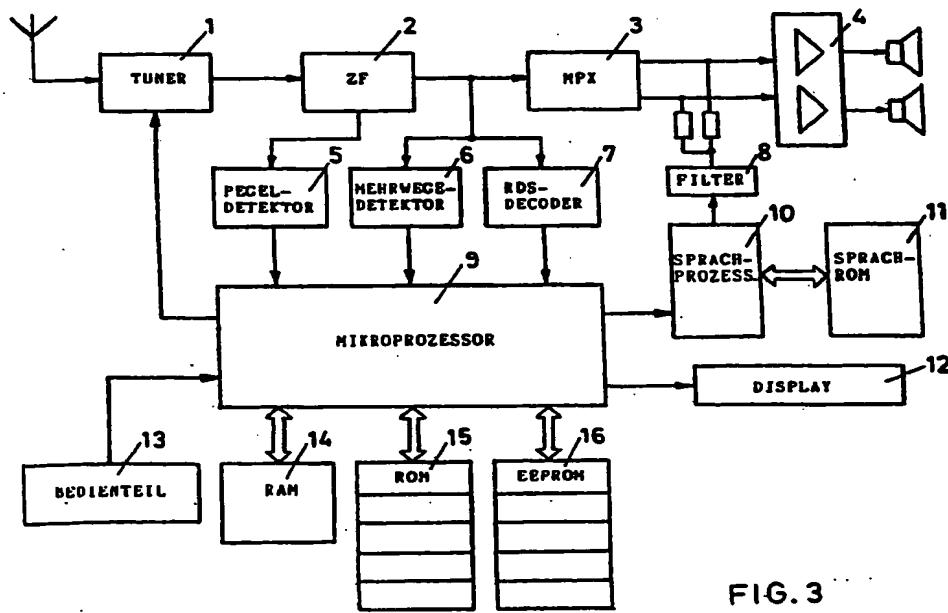


FIG. 3

## RDS-RUNDFUNKEMPFÄNGER MIT EINER EINRICHTUNG ZUR LÄNDERSPEZIFISCHEN AUSWERTUNG VON RDS-DATEN

Mit dem Radio-Daten-System (RDS) wird für den Rundfunkhörer unhörbar parallel zum ausgestrahlten Rundfunkprogramm ein binärer Datenstrom übertragen, der dem Empfangsgerät eine Reihe von Abstimm-, Schalt- und Betriebsinformationen liefert. Unter anderem werden zum Beispiel als Abstimmhilfe fortlaufend sogenannte PI-Codes (Programme Identification Codes), AF-Codes (Alternative Frequency Codes) oder künftig auch PTY-Codes (Programme Type Codes) gesendet, die dem Empfänger die Zuordnung einer Senderfrequenz zu einer bestimmten Programmklasse oder Programmart erlauben und ihm alternative Frequenzen anbieten, mit denen das gleiche Programm empfangen werden kann. Dies ist besonders für den mobilen Rundfunkempfang mit ständig sich ändernden Empfangsbedingungen nützlich.

Als Schaltsignale sind unter anderem DI-Codes (Decoder Identification Codes) vorgesehen, die das Empfangsgerät automatisch einer bestimmten Betriebsart (z.B. Kunstkopfstereophonie, komprimierte Übertragung etc.) anpassen und deren Funktion auch über ein Display angezeigt werden kann.

Die Auswertung bzw. Anzeige dieser exemplarisch aufgezählten RDS-Informationen erfordert zur Optimierung der Gerätetypen eine länderspezifische Anpassung sowohl an die geographisch als auch sprachlich bedingten Erfordernisse des jeweiligen Landes. So wird man für den Wechsel auf alternative Frequenzen in einem vorwiegend gebirgigen Land eine andere Strategie verfolgen als in einem reinen Flachland.

Das Wechselsehen wird außerdem bestimmt durch die Art der landesweiten Verteilung programmgleicher Sendestationen.

Sollen Betriebs- oder Bedienhinweise über ein Display angezeigt oder mit Hilfe eines Sprachgenerators angesagt werden, so wird man vorzugsweise die jeweilige Landessprache verwenden.

Aufgrund dieser länderspezifischen Abweichungen war es bisher für einen Gerätehersteller mit hohem Exportanteil unumgänglich, je nach Bestimmungsland unterschiedliche Geräteausführungen zu produzieren. Dies ist im Hinblick auf wirtschaftliche Fertigung und vertriebliche Disposition verbessertserwünscht.

Ferner ist es für den mobilen Rundfunkempfang von großem Vorteil, wenn im grenzüberschreitenden Verkehr das Empfangsgerät die jeweils optimale Strategie für das Einstellen des am besten zu empfangenden Senders selbstständig auswählt.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es deshalb, einen RDS-Rundfunkempfänger, insbesondere ein RDS-Autoradio anzubieten, bei dem die Aus-

wertung bzw. Anzeige der im RDS-Datensignal enthaltenen Informationen in Abhängigkeit der mit dem PI-Code empfangenen Länderkennung automatisch den Erfordernissen des jeweiligen Landes angepaßt wird.

Ferner ist es Ziel der Erfindung, Radiotext-Informationen bei einer akustischen Übertragung mit Hilfe eines Sprachgenerators aufgrund der Länderkennung automatisch in der richtigen Landessprache wiederzugeben.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnungen erläutert. Es zeigt

Fig. 1 das Strukturschema des PI-Codes

Fig. 2 das Verteilungsschema der Länderkennungen

Fig. 3 das Blockschaltbild für ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen RDS-Rundfunkempfängers.

Wie aus der Spezifikation des Radio-Daten-Systems, pr. EN 50 067 vom Oktober 1988, hervorgeht, besteht der PI-Code aus einer vierstelligen hexadezimalen Zeichenfolge, wobei jede HEX-Zahl mit 4 Bit binär codiert ist, so daß der PI-Code insgesamt eine Folge von 16 Bits umfaßt (s. Fig. 1).

Die erste HEX-Zahl (Bits 1 bis 4) enthält die Länderkennung, d.h. sie gibt an, welcher staatlichen Hoheit der Sender zuzuordnen ist.

Die zweite HEX-Zahl (Bits 5 bis 8) definiert den Sendebereich, d.h., sie unterscheidet zwischen lokalen, regionalen, supra-regionalen, nationalen und internationalen Programmen.

Die dritte und vierte HEX-Zahl (Bits 9 bis 16) kennzeichnen die verschiedenen Programmgruppen, die länderspezifisch aufgeteilt sind.

So lautet z. B. der PI-Code für die Programmklasse "Bayern 3" in hexadezimaler Schreibweise "D 323". In binärer Schreibweise ergibt sich daraus die Bit-Folge "1101 0011 0010 0011".

Fig. 2 zeigt die Verteilung der Länderkennzeichen im europäischen Rundfunkgebiet. Da innerhalb der hexadezimalen Zahlenreihe nur 16 Varianten möglich sind, wurden weit voneinander entfernte Länder mit dem gleichen Ländercode gekennzeichnet. Für die vorliegende Erfindung ist jedoch bedeutsam, daß jeweils für ein größeres Gebiet (z. B. Bundesrepublik Deutschland mit sämtlichen Anliegerstaaten) eindeutige Länderkennzeichnungen gegeben sind, so daß mit einer einzigen Geräteausführung eine große Anzahl von Ländern versorgt werden kann.

Der in Fig. 3 dargestellte RDS-Rundfunkempfänger enthält in an sich bekannter Weise einen Synthesizer-Tuner 1, einen ZF-Verstärker 2 zum

BEST AVAILABLE COPY

selektiven Verstärken und Demodulieren der Zwischenfrequenz, einen Stereo-Decoder 3 zum Decodieren des Stereo-Multiplexsignals und einen Stereoverstärker 4. Als zentrale Steuereinheit, verbunden mit dem Bedienteil 13, dient der Mikroprozessor 9, der auch zur Sendereinstellung das notwendige Abstimmsignal an den Synthesizer-Tuner 1 liefert. Die Empfangsqualität wird mit dem Pegeldetektor 5 und dem Mehrwegerdetektor 6 überwacht. Der Pegeldetektor 5 entnimmt dem ZF-Verstärker 2 nach Maßgabe des ZF-Signalpegels eine Meßgröße zur Feststellung der Signalfeldstärke und wandelt diese in ein digitales Steuersignal für den Mikroprozessor 9. Der Mehrwegerdetektor 6 wird mit dem demodulierten MPX-Signal gespeist und liefert bei Mehrwegeempfang ebenfalls ein digitales Steuersignal an den Mikroprozessor 9. Die Analog-/Digital-Wandlung der Steuersignale kann auch im Mikroprozessor erfolgen, sofern der Prozessor mit entsprechenden Wandlereingängen versehen ist.

Der RDS-Decoder 7 wird ebenfalls mit dem demodulierten Multiplexsignal beaufschlagt. Nach einer 57 kHz-Bandpaßfilterung wird das in Quadratur amplitudenmodulierte RDS-Signal demoduliert und die nach einer anschließenden Biphase- und Differential-Decodierung gewonnenen digitalen Daten zur Weiterverarbeitung dem Mikroprozessor 9 zugeführt.

Als Arbeitsspeicher besitzt der Mikroprozessor 9 den RAM-Speicher 14. Das Betriebsprogramm mit seinen länderspezifischen Varianten ist in den einzelnen Specherebenen des ROM-Speichers 15 abgelegt. Der EEPROM-Speicher 16 dient als nichtflüchtiger Programmspeicher und beinhaltet in seinen einzelnen Specherebenen für jedes abgespeicherte Programm neben dem PI-Code und dem PS-Code ("Programme Service Name"-Code zur Anzeige des Namens einer Programmkette) eine Anzahl ausgewählter alternativer Frequenzen für einen spontanen Programmabruf.

Die in der jeweiligen Specherebene des Programmspeichers 16 enthaltenen Daten werden bei Abruf eines bestimmten Programms durch den Mikroprozessor 9 in den Arbeitsspeicher 14 kopiert. Anschließend werden die AFs durch kurzzeitiges Abstimmen des Empfängers in Bezug auf Feldstärke, Mehrwegeempfang, Sendermitte, RDS-Übertragungsqualität und PI-Code Überprüft und entsprechend ihrer Empfangsqualität in der Reihenfolge sortiert. Zum Schluß wird der Tuner 1 durch den Mikroprozessor 9 auf die Frequenz mit der höchsten Feldstärke abgestimmt.

Sobald der Mikroprozessor 9 bei der Prüfung des PI-Codes eine bestimmte Länderkennung erfaßt, erfolgt die Adressierung des ROM-Speichers 15 zugunsten der länderspezifischen Variante des Betriebsprogrammes. Dies hat zur Folge, daß das

6 Wechselverhalten des Empfängers auf alternative Frequenzen bei Verschlechterung der Empfangsverhältnisse oder die automatische Suche nach einer neuen empfangswürdigen Programmklasse optimal auf die Senderlandschaft des jeweiligen Landes abgestimmt wird.

10 Im RDS-Datenpaket sind auch Informationen über die Programmart PTY (Programme Type Code) und Schaltbefehle zur Decodersteuerung DI (Decoder Identification Code) vorgesehen. Mit dem PTY-Code können 31 verschiedene Programmarten, wie z. B. "Nachrichten", "Politik", "Sport", "U-Musik", "E-Musik" usw., im Display 12 angezeigt werden. Der DI-Code dient zum Kennzeichnen 16 verschiedener Betriebsarten, wie z. B. "monophone Übertragung", "stereophone Übertragung", "Kunstkopfstereophonie" usw. Es können damit einzelne Decoder ein- und ausgeschaltet werden, bzw. kann die Betriebsart im Display 12 optisch dargestellt werden. Da die alphanumerische Darstellung im Display 12 in der jeweiligen Landessprache erfolgen muß, wird die mit dem PI-Code empfangene Länderkennung dazu benutzt, den entsprechenden Speicherbereich im ROM-Speicher 15 für die länderspezifische Wortausgabe zu adressieren.

20 Das Radio-Daten-System erlaubt weiterhin die codierte Übertragung eines Radiotextes RT, d.h., es können z. B. programmbegleitende Informationen mit bis zu 64 alphanumerischen Textzeichen im Display 12 angezeigt werden. Da im Autoradio aus Sicherheitsgründen eine optische Darstellung unerwünscht ist, werden, wie bereits in der Spezifikation des Radio-Daten-Systems, pr. EN 50 067, Ausgabe Nov. 1988, vorgeschlagen, die codierten Radiotext-Signale zur Ansteuerung eines Sprachgenerators für eine akustische Textausgabe verwendet. Dieser Sprachgenerator besteht beispielsweise aus dem Sprachprozessor 10, dem ROM-Speicher 11 und dem Filter 8. Die im Mikroprozessor 9 aufbereiteten Radiotext-Daten werden zur Ansteuerung des Sprachprozessors 10 verwendet, der sich die Daten der entsprechenden phonetischen Sprachelemente aus dem ROM-Speicher 11 holt. 30 40 50 Das vom Sprachprozessor 10 erzeugte Sprachsignal wird nach einer internen Digital-Analog-Wandlung über das Tiefpaßfilter 8 dem Stereoverstärker 4 zugeführt und über die Gerätelautsprecher wiedergegeben. Der Sprachgenerator ist für die Erzeugung verschiedener Landessprachen eingerichtet und wird durch Auswerten der im PI-Code empfangenen Länderkennung vom Mikroprozessor 9 entsprechend programmiert.

#### Ansprüche

1. RDS-Rundfunkempfänger, insbesondere RDS-

Autoradio mit elektronischen Abstimm- und Speicherelementen, mit einer Einrichtung zur Beurteilung der Empfangsqualität und mit einer zentralen Steuereinheit, dadurch gekennzeichnet, daß

a) der nichtflüchtige Speicher (15) das Betriebsprogramm und dessen länderspezifische Varianten enthält,

5

b) der RDS-Decoder (7) der zentralen Steuereinheit (9) Steuersignale entsprechend der im RDS-Datensignal enthaltenen Informationen liefert,

10

c) der nichtflüchtige Speicher (15) zum Aufrufen der länderspezifischen Variante des Betriebsprogramms von der zentralen Steuereinheit (9) entsprechend der im PI-Code des RDS-Signals enthaltenen Länderkennung adressiert wird.

15

2. RDS-Rundfunkempfänger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die zentrale Steuereinheit (9) als Mikroprozessor ausgebildet ist, der nach Aufrufen der im nichtflüchtigen Speicher (15) abgelegten länderspezifischen Variante des Betriebsprogramms den Wechsel auf alternative Frequenzen im Arbeitsspeicher (14) bei Verschlechterung der Empfangsverhältnisse entsprechend der für das jeweilige Land festgelegten Wechselstrategie vollzieht.

20

3. RDS-Rundfunkempfänger nach Ansprüchen 1 und/oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der nichtflüchtige Speicher (15) Wortdaten für diverse Betriebsinformationen zur Ausgabe in verschiedenen Landessprachen enthält, die vom Mikroprozessor (9) entsprechend der über den RDS-Decoder (7) empfangenen Länderkennung und zusätzlicher Betriebsdaten abgerufen und dem Display (12) zur Anzeige zugeführt werden.

25

4. RDS-Rundfunkempfänger nach einem der vorstehenden Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß zur akustischen Darstellung von Radiotext-Informationen oder sonstiger Betriebshinweise ein Sprachgenerator (10, 11) vorgesehen ist, dessen Sprachspeicher (11) Daten phonetischer Elemente für verschiedene Landessprachen enthält und vom Mikroprozessor (9) über den Sprachprozessor (10) entsprechend der über den RDS-Decoder (7) empfangenen Länderkennung und der darzustellenden Informationen adressiert wird.

30

35

40

45

50

55

## **STRUKTUR DES PI-CODES:**

I				II				III				IV			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

**HEX-ZAHL I** (Bits 1 bis 4) : Länderkennung

**HEX-ZAHL II**      (Bits 5 bis 8) : Sendebereichskennung

HEX-ZAHL III u. IV (Bits 9 bis 16): Programmbezugszahl

FIG. 1

BEST AVAILABLE COPY



FIG. 2

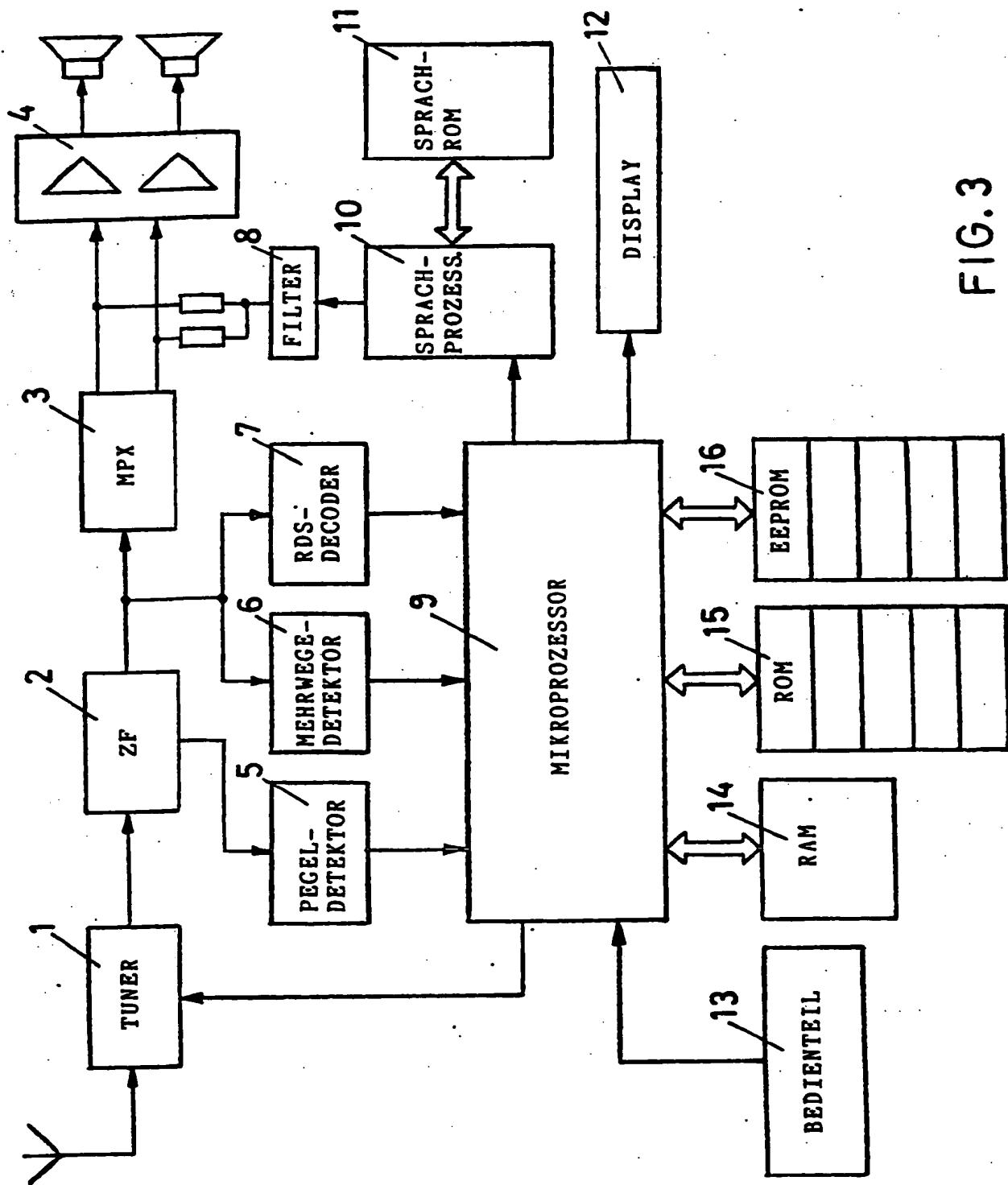


FIG. 3

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



⑪ Veröffentlichungsnummer: 0 429 000 A3

⑫ EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑬ Anmeldenummer: 90121851.1

⑮ Int. Cl. 5: H04H 1/00

⑭ Anmelddatag: 15.11.90

⑯ Priorität: 20.11.89 DE 3938457

⑰ Anmelder: GRUNDIG E.M.V.  
Elektro-Mechanische Versuchsanstalt Max  
Grundig holländ. Stiftung & Co. KG.  
Kurgartenstrasse 37  
W-8510 Fürth/Bay.(DE)

⑯ Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
29.05.91 Patentblatt 91/22

⑰ Erfinder: Liebig, Peter, Grundig E.M.V.  
holländ, Stiftung & Co Kg., Kurgartenstrasse  
37  
W-8510 Fuerth(DE)

⑯ Benannte Vertragsstaaten:  
DE FR GB IT

⑯ Veröffentlichungstag des später veröffentlichten  
Recherchenberichts: 16.10.91 Patentblatt 91/42

⑲ RDS-Rundfunkempfänger mit einer Einrichtung zur länderspezifischen Auswertung von RDS-Daten.

⑳ Die mit dem Radio-Daten-System parallel zum Rundfunkprogramm übermittelten Abstimm-, Schalt- und Betriebsinformationen erfordern zum Teil eine länderspezifische Auswertung, da die Übertragungseigenschaften und der Bedienkomfort eines RDS-Rundfunkempfängers nur durch Anpassen an die sendetechnischen und sprachlichen Gegebenheiten des jeweiligen Landes optimiert werden können.

Um zu vermeiden, für den Geräteexport eine Vielzahl länderspezifischer Gerätvarianten produzieren zu müssen, wird ein RDS-Rundfunkempfänger, insbesondere ein RDS-Autoradio offenbart, bei dem die länderspezifische Auswertung bzw. Anzeige der im RDS-Datensignal enthaltenen Informationen automatisch in Abhängigkeit der mit dem PI-Code empfangenen Länderkennung erfolgt.

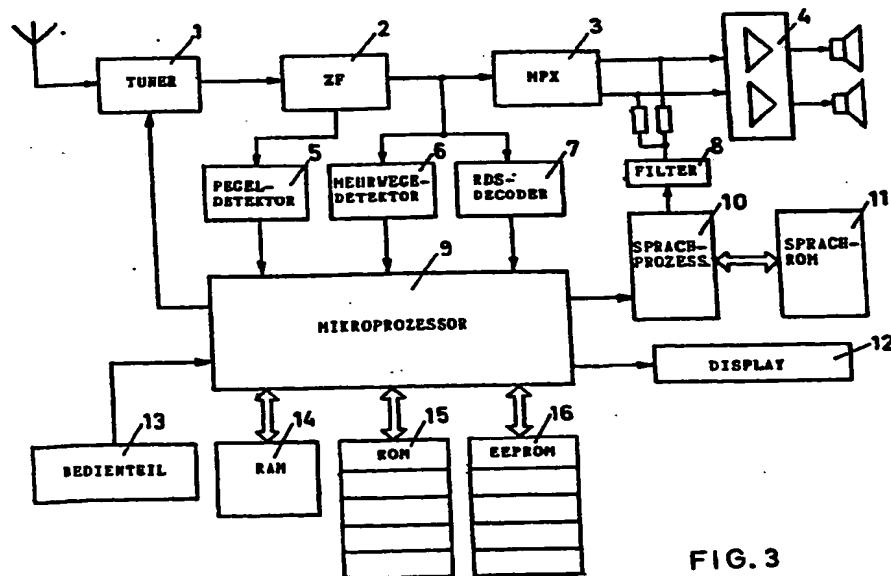


FIG. 3



Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER  
RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 90 12 1851

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrift Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. CL5)
X	EP-A-0 337 609 (BBC) "Spalte 2, Zeilen 6-47" -----	1	H 04 H 1/00
A	EP-A-0 263 253 (RAI RADIOTELEVISIONE ITALIANA) "Spalte 4, Zeile 45 - Spalte 6, Zeile 26" -----	1-4	
A	FUNKSCHAU, Band 58, Nr. 1, Januar 1986, Seiten 43-47, München, DE; "Radio-Daten-System: Neue Entwicklung auf Hörfunkwellen" "Seite 45, linke Spalte, Zeile 14 - rechte Spalte, Zeile 17" -----	4	
A	ELEKTRONIK, Band 37, Nr. 7, 31. März 1988, Seiten 77-78,80-82, München, DE; F. STOLLENWERK: "Datenübertragung im UKW-Rundfunk" "Seite 80, linke Spalte, Zeilen 18-36" -----	1	

RECHERCHIERTE  
SACHGEBETE (Int. CL5)

H 04 H  
G 08 G  
H 03 J

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenart	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag	26 Juli 91	GASTALDI G.L.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		
X: von besonderer Bedeutung allein betrachtet		E: älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
Y: von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		D: in der Anmeldung angeführtes Dokument
A: technologischer Hintergrund		L: aus anderen Gründen angeführtes Dokument
O: nichtschriftliche Offenbarung		
P: Zwischenliteratur		
T: der Erlösung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze		&: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

(19) European Patent Office

(11) Publication Number: 0 429 000 A2

(12)

**EUROPEAN PATENT APPLICATION**

(21) Application Number: 90121851.1

(51) Int. Cl.<sup>5</sup> : H04H 1/00

(22) Application Date: 15 November 90

(30) Priority: 20 November 89 DE 3938457

(43) Publication Date of Application:

29 May 91 Patentblatt 91/22

(84) Named Treaty Countries:

DE FR GB IT

(71) Applicant: GRUNDIG E.M.V. Elektro-Mechanische  
Versuchsanstalt Max Grundig holländ. Stiftung & Co. KG.  
Kurgartenstrasse 37  
8510 Fürth/Bay. (DE) W-(72) Inventor: Liebig, Peter, Grundig E.M.V. holländ.  
Stiftung & Co. Kg.,  
Kurgartenstrasse 37  
8510 Fuerth(DE) W-**RDS broadcast receiver with a device for the country-specific evaluation of RDS data**

The tuning, switching and operating information transmitted parallel with the Radio Data System requires to some extent a country-specific evaluation, since the transmission properties and the ease of operation of an RDS broadcast receiver can only be optimized by adaptation to the prevailing technical transmission and linguistic usage of the particular country.

To avoid having to produce for the apparatus export a large number of apparatus variants specific to each country, an RDS broadcast receiver, in particular an RDS car radio, is disclosed, in which the country-specific evaluation or display of the information contained in the RDS data signal takes place automatically as a function of the country identification received with the PI code.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## RDS broadcast receiver with a device for the country-specific evaluation of RDS data

With the radio data system (RDS) inaudible to the radio listener and parallel to the broadcast radio program, a binary data stream is transmitted, which supplies the receiving apparatus with a number of tuning, switching and operating information. Among them, for example, as tuning aid so-called PI codes (Program Identification codes), AF codes (Alternative Frequency codes) or, in the future, also PTY codes (Program Type codes) are continuously transmitted. These aids permit the receiver to assign a transmitter frequency to a specific program chain or program type and offer him alternative frequencies, with which the same program can be received. This is especially useful for mobile radio reception with continuously changing receiving conditions.

As switching signals *inter alia* DI codes (Decoder Identification codes) are provided, which automatically adapt the receiving apparatus to a specific operating mode (for example dummy head stereophony, compressed transmission, etc.), and the function of which can also be displayed on a display.

The evaluation or display of this RDS information listed by example requires for the optimization of the apparatus functions a country-specific adaptation to the geographic as well as also the linguistic requirements of the particular country. For changing to alternative frequencies in a predominantly mountainous country another strategy will, for example, be pursued than in a pure flatland.

The changing behavior is additionally also determined by the type of distribution of transmitting stations with the same program throughout the country.

If operating and handling references are also to be displayed on a display or be announced with the aid of a voice generator, preferably the particular language of the

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

country is going to be used.

Due to these country-specific differences, it had previously been unavoidable for an apparatus producer with a high export component to produce different apparatus models depending on the destination country. In view of economic fabrication and distribution and marketing dispositions this approach is in need of improvement.

It is further of great advantage for mobile radio reception if in border-crossing traffic the receiving apparatus automatically selects the particular strategy, which in each case is optimal, for setting the transmitter offering the best reception.

It is therefore the aim of the present invention to provide an RDS broadcast receiver, in particular an RDS car radio, in which the evaluation or display of the information contained in the RDS data signal is automatically adapted to the requirements of the particular country as a function of the country identification received with the PI code.

Another aim of the invention is further to reproduce radio text information in an acoustic transmission automatically in the correct country language with the aid of a voice generator based on the country identification.

The invention will be explained in the following in conjunction with the drawings. Therein depict:

- Fig. 1                   the structure diagram of the PI code,
- Fig. 2                   the distribution diagram of the country identifications,
- Fig. 3                   the block circuit diagram for an embodiment example of the RDS broadcast receiver according to the invention.

As can be found in the specification of the Radio Data System, pr. EN 50 067 of October 1988, the PI code is comprised of a four-digit hexadecimal character sequence, each HEX number being binary coded with 4 bits, such that the PI code overall comprises a sequence of 16 bits (s. Fig. 1).

*THIS PAGE BLANK (USPTO)*

The first HEX number (bits 1 to 4) contains the country identification, i.e. it indicates with which sovereign territory the transmitter is associated.

The second HEX number (bits 5 to 8) defines the transmitting range, i.e. it differentiates between local, regional, supraregional, national and international programs.

The third and fourth HEX number (bits 9 to 16) characterize the different program groups, which are divided specific as to country.

For example the PI code for the program chain "Bayern 3" in hexadecimal notation is "D 323". Therefrom results in binary notation the bit sequence "1101 0011 0010 0011" results.

Fig. 2 shows the distribution of the country identifications in the European broadcast area. Since within the hexadecimal numerical series only 16 variants are possible, countries far removed from one another were characterized with the same country code. However, significant for the present invention is that in each instance for major areas (for example the Federal Republic of Germany with all littoral states) unique country identifications are given, such that with a single apparatus model a large number of countries can be supplied.

The RDS broadcast receiver depicted in Fig. 3 comprises in known manner a synthesizer tuner 1, an IF amplifier 2 for the selective amplification and demodulation of the intermediate frequency, a stereo decoder 3 for decoding the stereo multiplex signal and a stereo amplifier 4. As central control unit, connected with the operating part 13, serves the microprocessor 9, which also supplies to the synthesizer tuner 1 the tuning signal necessary for setting the transmitter. The quality of reception is monitored with the level detector 5 and the multipath detector 6. According to the IF signal level, the level detector 5 takes from the IF amplifier 2 a measured value for determining the signal field strength and converts it into a digital control signal for the microprocessor 9. The multipath detector 6 is supplied with the demodulated MPX signal and, in the case of multipath reception, also supplies a digital control signal to the

**PAGE BLANK (USPTO)**

microprocessor 9. The analog/digital conversion of the control signals can also take place in the microprocessor if the processor is provided with corresponding converter inputs.

The demodulated multiplex signal also acts on the RDS decoder 7. Following a 57 kHz bandpass filtering, the quadrature amplitude-modulated RDS signal is demodulated and the digital data obtained after subsequent biphase and differential decoding supplied to the microprocessor 9 for further processing.

The microprocessor 9 contains the RAM store 14 as the working store. The operating program with its country-specific variants is deposited in the individual storage planes of the ROM store 15. The EEPROM store 16 serves as a nonvolatile program store and contains in its individual storage planes for each stored program, apart from the PI code and the PS code (Program Service Name Code to display the name of a program chain), a number of selected alternative frequencies for a spontaneous program call-up.

Upon the call-up of a specific program the data contained in the particular storage plane of the program store 16 are copied by the microprocessor 9 into the working store 14. The AFs are subsequently checked by briefly tuning the receiver with respect to field strength, multipath reception, transmitter center, RDS transmission quality and PI code and sorted sequentially according to their reception quality. Lastly, the tuner 1 is tuned by the microprocessor 9 to the frequency with the highest field strength.

As soon as the microprocessor 9 upon checking the PI code acquires a specific country identification, the addressing of the ROM store 15 takes place for the country-specific variant of the operating program. As a consequence the change-over behavior of the receiver to alternative frequencies, in the event the reception conditions worsen or the automatic search for a new reception-worthy program chain, is optimally tuned to the transmitter landscape of the particular country.

In the RDS data packet information regarding the program type PTY (Program

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Type code) and switching commands for the decoder control (DI) Decoder Identification code) are also provided. With the PTY code 31 different program types, such as for example "News", "Politics", "Sports", U-Music", "E-Music", etc. can be displayed in display 12. The DI code serves for identifying 16 different operating modes, such as for example "monophonic transmission", "stereophonic transmission", "dummy head stereophony", etc. It is possible to switch therewith individual decoders on and off, for example the operating mode can be visually displayed in display 12. Since the alphanumeric representation in display 12 must take place in the particular country language, the country identification received with the PI code is utilized to address the corresponding storage area in the ROM store 15 for the country-specific word output.

The Radio Data System permits furthermore the encoded transmission of a radio text RT, i.e. for example information accompanying the program can be displayed in display 12 with up to 64 alphanumeric text characters. Since for reasons of safety visual representation is undesirable in a car radio, as already proposed in the specification of the Radio Data System, pr. EN 50 067, Edition No. 1988, the coded radio text signals are utilized for driving a voice generator for the acoustic text output. This voice generator is for example comprised of a voice processor 10, a ROM store 11 and a filter 8. The radio text data processed in the microprocessor 9 are utilized for driving the voice processor 10, which obtains the data of the appropriate phonetic voice elements from the ROM store 11. The voice signal generated by the voice processor 10, after an internal digital/analog conversion, is supplied via the lowpass filter 8 to a stereo amplifier 4 and reproduced via the apparatus loudspeakers. The voice generator is equipped for generating the various country languages and, by evaluation the country identification received in the PI code, is programmed accordingly by the microprocessor 9.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## **Claims**

1. RDS broadcast receiver, in particular RDS car radio, with electronic tuning and storage elements, with a device for assessing the reception quality and with a central control unit, **characterized in that**
  - a) the nonvolatile store (15) contains the operating program and its country-specific variants,
  - b) the RDS decoder (7) of the central control unit (9) supplies control signals according to the information contained in the RDS data signal,
  - c) the nonvolatile store (15) is addressed for calling up the country-specific variant of the operating program from the central control unit (9) according to the country identification contained in the PI code of the RDS signal.
2. RDS broadcast receiver as claimed in claim 1, **characterized in that** the central control unit (9) is implemented as a microprocessor, which, after calling up the country-specific variant of the operating program stored in the nonvolatile store (15), carries out the change-over during worsening reception conditions to alternative frequencies in the working store (14) according to the change strategy defined for the particular country.
3. RDS broadcast receiver as claimed in claims 1 and/ or 2, **characterized in that** the nonvolatile store (15) contains word data for diverse operating information for the output in different country languages, which are called up by the microprocessor (9) according to the country identification received via the RDS decoder (7) and additional operating data and are supplied to the display (12) for display.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

4. RDS broadcast receiver as claimed in one of the preceding claims 1 to 3, characterized in that for the acoustic representation of radio text information or other operating references a voice generator (10, 11) is provided, whose voice store (11) contains data of phonetic elements for different country languages and is addressed by the microprocessor (9) via the voice processor (10) according to the country identification received via the RDS decoder (7) and of the information to be represented.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**FIG. 1**

Structure of PI Code

<b>I</b>				<b>II</b>				<b>III</b>				<b>IV</b>			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

HEX Number I

(bits 1 to 4) : country identification

HEX Number II

(bits 5 to 8): transmitting range identification

HEX Number III and IV

(bits 9 to 16: Program reference number

**FIG. 3**

- 1 Tuner
- 2 IF
- 3 MPX
- 5 Level detector
- 6 Multipath detector
- 7 RDS decoder
- 8 Filter
- 9 Microprocessor
- 10 Voice processor
- 11 Voice ROM
- 12 Display
- 13 Operating part

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## EUROPEAN SEARCH REPORT

No. of Application  
EP 90 12 1851

## Relevant Documents

Category	Identification of documents with specification, where required of critical parts	Re Claim	Classification of Appl. (Int. Cl. 5)
X	EP A 0 337 609 (BBC) * column 2, lines 6-47 *	1	H 04 H 1/00
A	EP A 0 263 253 (RAI RADIOTELEVISIONE ITALIANA) * column 4, line 45 – column 6, line 26 *	1-4	
A	FUNKSCHAU, Vol. 58, No. 1, January 1986, pp. 43-47, Munich, DE; "Radio-Daten-System: Neue Entwicklung auf Hörfunkwellen" * page 45, left column, line 14 – right column, line 17 *	4	
A	ELEKTRONIK, Vol. 37, No. 7, 31 March 1988, pp. 77-78, 80-82, Munich, DE; F. STOLLENWERK; "Datenübertragung im UKW-Rundfunk" * page 80, left column, lines 18-36 *	1	

Searched Fields  
(Int. Cl. 5)H 04 H  
G 08 G  
H 03 J

The present search report has been prepared fo all patent claims

Site of search DEN HAAG	Search completed 26 July 1991	Examiner GASTALDI G.L.
----------------------------	----------------------------------	---------------------------

## Category of cited documents

X of particular relevance considered by itself  
 A background technology

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**